

靖江正弦变频器电源维修：EM500

产品名称	靖江正弦变频器电源维修：EM500
公司名称	无锡康思克电气有限公司
价格	.00/个
规格参数	品牌:正弦 型号:EM500 产地:靖江
公司地址	无锡市惠山区钱桥街道惠澄大道77号
联系电话	0510-83220867 15961719232

产品详情

靖江正弦变频器电源维修：EM500(1)运算电路：将外部的速度、转矩等指令同检测电路的电流、电压信号进行比较运算，决定逆变器的输出电压、频率。

(2)电压、电流检测电路：与主回路电位隔离检测电压、电流等。

(3)驱动电路：驱动主电路器件的电路。靖江正弦变频器电源维修：EM500它与控制电路隔离使主电路器件导通、关断。

(4)速度检测电路:以装在异步电动机轴机上的速度检测器(tg、plg等)的信号为速度信号，送入运算回路，根据指令和运算可使电动机按指令速度运转。

(5)保护电路:检测主电路的电压、电流等，当发生过载或过电压等异常时，为了防止逆变器和异步电动机损坏，使逆变器停止工作或抑制电压、电流值。

概述

主电路是给异步电动机提供调压调频电源的电力变换部分，变频器的主电路大体上可分为两类:电压型是将电压源的直流变换为交流的变频器，直流回路的滤波是电容。电流型是将电流源的直流变换为交流的变频器，其直流回路滤波是电感。它由三部分构成，将工频电源变换为直流功率的“整流器”，吸收在变流器和逆变器产生的电压脉动的“平波回路”靖江正弦变频器电源维修：EM500，以及将直流功率变换为交流功率的“逆变器”。

变频器维修技术

变频器短路故障是变频器维修技术中一个重要课题，针对这个问题要从一下方面去分析：

(1) 故障特点

a) 次跳闸有可能在运行过程中发生，但如复位后再启动，则往往一提速就跳闸。

b) 具有很大的冲击电流，但大多数变频器已经能够进行保护跳闸，靖江正弦变频器电源维修：EM500而不会损坏。由于保护跳闸十分迅速，难以观察其电流的大小。

(2) 判断与处理

要判断是否短路。为了便于判断，在复位后再启动前，可在输入侧接入一个电压表，重新启动时，电位器从零开始缓慢旋动，同时，注意观察电压表。如果变频器的输出频率刚上升就立即跳闸，且电压表的指针有瞬间回“0”的迹象，则说明变频器的输出端已经短路或接地。

第二步，要判断是在变频器内部短路，还是在外部短路。这时靖江正弦变频器电源维修：EM500，应将变频器输出端的接线脱开，再旋动电位器，使频率上升，如仍跳闸，说明变频器内部短路；如不再跳闸，则说明是变频器外部短路，应检查从变频器到电动机之间的线路，以及电动机本身。

1.2、轻载过电流负载很轻，却又过电流跳闸。

这是变频调速所特有的现象。在V/F控制模式下，存在着一个十分突出的问题：就是在运行过程中，电动机磁路系统的不稳定。其基本原因在于：

低频运行时，为了能带动较重的负载，常常需要进行转矩补偿（即提高U/f比，也叫转矩提升）。导致电动机磁路的饱和程度随负载的轻重而变化。这种由电动机磁路饱和引起的过电流跳闸，主要发生在低频、靖江正弦变频器电源维修：EM500轻载的情况下。解决方法：反复调整U/f比。

1.3 重载过电流

(1) 故障现象

有些生产机械在运行过程中负荷突然加重，甚至“卡住”，电动机的转速因带不动而大幅下降，电流急剧增加，过载保护来不及动作，导致过电流跳闸。

(2) 解决方法

a) 首先了解机械本身是否有故障，如果有故障，则修理机器。

b) 如果这种过载属于生产过程中经常可能出现的现象，则首先考虑能否加大电动机和负载之间的传动比？适当加大传动比，可减轻电动机轴上的阻转矩，避免出现带不动的情况。如无法加大传动比，靖江正弦变频器电源维修：EM500则只有考虑增大电动机和变频器的容量了。

1.4 升速或降速中过电流

这是由于升速或降速过快引起的，可采取的措施有如下：

(1) 延长升（降）速时间

首先了解根据生产工艺要求是否允许延长升速或降速时间，如允许，则可延长升（降）速时间。

(2) 准确预置升（降）速自处理（防失速）功能

变频器对于升、降速过程中的过电流，设置了自处理（防失速）功能。当升（降）电流超过预置的上限电流时，将暂停升（降）速，待电流降至设定值以下时，再继续升（降）速。

只要掌握以上变频器工作原理和变频器维修技术资料，对变频器工作原理维修技术学习有着很大帮助

变频器作为一种节能的电机调速装置，在企业得到了广泛应用。从作者几年来从事的变频器维修的经验来看，变频器中进行频率变换的大功率器件、辅助电源以及相应的驱动电路损坏率较高。变频器在运行过程中出现各种各样的故障现象，一般都与其相应的电子电路有关。电子设备的维修过程其实就是寻找相应故障点的过程。因此，靖江正弦变频器电源维修：EM500在维修中我们从故障的现象入手，分析电路原理、时序关系、工作过程，借助维修检测设备确定故障点，确定故障元器件并进行替换，使设备恢复原有的性能指标，本文介绍了4例变频器的故障处理过程。

1 变频器故障处理4例

1)变频器驱动输出不平衡

在接修一台VLT5011丹佛斯7.5 kW 变频器时，客户标明电机运行时抖动，此时反应是变频器输出电压不平衡。在检查主回路功率器件后发现无损坏，给变频器通电后显示正常，运行变频器经测量，三相输出电压确实不平衡，测试6路驱动输出波形，发现V相上桥波形不正常，仔细测量该电路电阻、二极管、光耦等电子器件，发现提供反电压的一个二极管被击穿，更换后重新上电运行，三相输出电压平衡，带电机运行也无抖动现象。

2)变频器报警过流

在接修一台三菱A540 系列3.7 kW 变频器时，据客户介绍，变频器在启动时显示过电流。经检查变频器主回路模块确认完好后，给变频器通电，在不带电机的情况下，启动瞬间显示OC1，这时，首先想到的是电流检测电路损坏，经检查并测量检测电路后，发现检测电路正常并没有损坏。于是扩大检测范围，检测驱动电路，在检测驱动波形时发现有一路波形不正常，再检查该驱动电路周边器件，发现C18贴片电容容量为0，更换后变频器运行正常。

3)变频器报警LV

在接修一台LG SV055IH-4变频器时，检查时发现逆变模块有两块损坏，更换模块后通电正常，可是通电运行一会儿后变频器内部主回路的交流接触器发生自动断开又自动吸合的声音，并且报警LV。开始怀疑是由接触器的触点不好或脏污引起，拆下接触器检查发现接触器完好并没有脏污或损坏，单独给接触器上电也完全正常，所以排除接触器的问题。靖江正弦变频器电源维修：EM500在更换电源板及控制板后故障依然存在，再经过仔细检查后，发现给接触器线圈供电的插接线的插头虚接，导致主回路接触器断开，引起LV报警。重新做好插头接线后，变频器运行良好。

4)输出缺相

输出缺相也是我们经常会碰到的故障，在缺相状态下是无法拖动三相交流异步电动机的，即使在拖动电机的情况下还是会出现过流报警的。普通近在接修一台台安N2 系列3.7 kW/400 V 变频器时，通电检测发现，在运行时三相输出电压相差比较大，首先检查功率模块是否损坏，然后检测驱动输出波形是否正常，经检查发现V相无驱动波形，依次测量该电路电阻、光耦等电子元件后，发现V相上半桥光耦PC923损坏，更换后测量波形正常，变频器输出电压平衡，带电机运行正常。

变频器工作原理

变频器是把工频电源(50Hz或60Hz)变换成各种频率的交流电源，以实现电机的变速运行的设备，其中控制电路完成对主电路的控制，整流电路将交流电变换成直流电，直流中间电路对整流电路的输出进行平

滑滤波，逆变电路将直流电再逆变成交流电。对于如矢量控制变频器这种需要大量运算的变频器来说，有时还需要一个进行转矩计算的CPU以及一些相应的电路。靖江正弦变频器电源维修：EM500这是变频器修理中普通变频器的定义。

变频器的分类方法有多种，按照主电路工作方式分类，可以分为电压型变频器和电流型变频器；按照开关方式分类，可以分为PAM控制变频器、PWM控制变频器和高载频PWM控制变频器；按照工作原理分类，可以分为V/f控制变频器、转差频率控制变频器和矢量控制变频器等；在变频器修理中，按照用途分类，可以分为通用变频器、高性能专用变频器、高频变频器、单相变频器和三相变频器等。

在交流变频器中使用的非智能控制方式有V/f协调控制、转差频率控制、矢量控制、直接转矩控制等。V/f控制是为了得到理想的转矩-速度特性，基于在改变电源频率进行调速的同时，又要保证电动机的磁通不变的思想而提出的，通用型变频器基本上都采用这种控制方式。V/f控制变频器结构非常简单，但是这种变频器采用开环控制方式，不能达到较高的控制性能，而且，在低频时，必须进行转矩补偿，以改变低频转矩特性。在变频器修理中，转差频率控制是一种直接控制转矩的控制方式，它是在V/f控制的基础上，按照知道异步电动机的实际转速对应的电源频率，并根据希望得到的转矩来调节变频器的输出频率，就可以使电动机具有对应的输出转矩。矢量控制是通过矢量坐标电路控制电动机定子电流的大小和相位，以达到对电动机在d、q、0坐标轴系中的励磁电流和转矩电流分别进行控制，进而达到控制电动机转矩的目的。通过控制各矢量的作用顺序和时间以及零矢量的作用时间，又可以形成各种PWM波，达到各种不同的控制目的。直接转矩控制是利用空间矢量坐标的概念，在定子坐标系下分析交流电动机的数学模型，控制电动机的磁链和转矩，通过检测定子电阻来达到观测定子磁链的目的，因此省去了矢量控制等复杂的变换计算，系统直观、简洁，计算速度和精度都比矢量控制方式有所提高。

一、模电和数电的区别

很多刚进入电子行业，自动化行业的人士对模拟电子电路和数字电子电路存在一些疑惑，由其是刚进这行的人更是不明了，当然在接触变频器维修与维护时肯定要熟悉。

所谓模拟电子电路实际是相对数字电子电路而言。

模电：一般指频率在百兆HZ以下，电压在数十伏以内的模拟信号以及对此信号的分析/处理及相关器件的运用。百兆HZ以上的信号属于高频电子电路范畴。百伏以上的信号属于强电或高压电范畴。

数电：一般指通过数字逻辑和计算去分析、处理信号，数字逻辑电路的构成以及运用。

数电的输入和输出端一般由模电组成，构成数电的基本逻辑元素就是模电中三极管饱和特性和截止特性。

由于数电可大规模集成，可进行复杂的数学运算，对温度、干扰、老化等参数不敏感，因此是今后的发展方向。但现实世界中信息都是模拟信息（光线、无线电、热、冷等），模电是不可能淘汰的，但就一个系统而言模电部分可能会减少。理想构成为：模拟输入——AD采样（数字化）——数字处理——DA转换——模拟输出。

二、运放与比较器区别

运算放大器与专用比较器在变频器主控板的控电路中比较常见，它的作用也不用我去形容了，靖江正弦变频器电源维修：EM500做这行的都比我清楚。

1、运放可以连接成为比较输出，比较器就是比较。那么市面上为何单独出售两种产品，他们有相同和不同之处是什么呢？

2、比较器输出一般是OC便于电平转换；比较器没有频补，SLEW

RATE比同级运放大，但接成放大器易自激。

比较器的开环增益比一般放大器高很多，因此比较器正负端小的差异就引起输出端变化。

3、 频响是一方面，另处运放当比较器时输出不稳定，不一定能满足后级逻辑电路的要求。

4、 比较器为集电极开路输出，容易输出TTL电平，而运放有饱和压降，使用不便。

关于运算放大器与专用比较器的区别可分为以下几点：

- 1、 比较器的翻转速度快，大约在NS数量级，而运放翻转速度一般为US数量级（特殊高速运放除外）
- 2、 运放可以输入负反馈电路，而比较器不能使用负反馈，虽然比较器也有同相和反相两个输入端，便因为其内部没有相位补偿电路，如果输入负反馈，电路不能稳定工作，内部无相位补偿电路，这也是比较器比运放速度快的原因。
- 3、 运放输入初级一般采用推挽电路，双极性输出，而多数比较器输出极为集电极开路结构，所以需要上拉电阻，单极性输出，容易和数字电路连接。

三、肖特基二极管和快恢复二极管又什么区别

快恢复二极管是指反向恢复时间很短的二极管（5us以下），工艺上多采用掺金措施，结构上有采用PN结型结构，有的采用改进的PIN结构。其正向压降高于普通二极管（1-2V），反向耐压多在1200V以下。从性能上可分为快恢复和超快恢复两个等级。前者反向恢复时间为数百纳秒或更长，后者则在100纳秒以下。

肖特基二极管是以金属和半导体接触形成的势垒为基础的二极管，简称肖特基二极管(Schottky Barrier Diode)，具有正向压降低（0.4 - - 0.5V）、反向恢复时间很短（10-40纳秒），而且反向漏电流较大，耐压低，一般低于150V，多用于低电压场合。

这两种管子通常用于开关电源。

肖特基二极管和快恢复二极管区别：前者的恢复时间比后者小一百倍左右，前者的反向恢复时间大约为几纳秒~！

前者的优点还有低功耗，大电流，超高速~！电气特性当然都是二极管阿~！

快恢复二极管在制造工艺上采用掺金,单纯的扩散等工艺,可获得较高的开关速度,同时也能得到较高的耐压.目前快恢复二极管主要应用在逆变电源中做整流元件.

肖特基二极管：反向耐压值较低40V-50V，通态压降0.3-0.6V，小于10nS的反向恢复时间。它是具有肖特基特性的“金属半导体结”的二极管。其正向起始电压较低。其金属层除材料外，还可以采用金、钼、镍、钛等材料。其半导体材料采用硅或砷化镓，多为N型半导体。这种器件是由多数载流子导电的，所以，其反向饱和电流较以少数载流子导电的PN结大得多。由于肖特基二极管中少数载流子的存贮效应甚微，所以其频率响应仅为RC时间常数限制，因而，它是高频和快速开关的理想器件。

其工作频率可达100GHz。并且，MIS（金属 - 绝缘体 - 半导体）肖特基二极管可以用来制作太阳能电池或发光二极管。

变频器作为电力电子设备想要使用都需要不少的知识，靖江正弦变频器电源维修：EM500变频器的维修就更别说了。而且作为属于高功率高运行的电力电子设备，受到环境和操作方面的影响出现的故障也是种类繁多。变频器维修价格通常来说都不会低到哪去，这就对很多追求低成本的中小型企业带来了不小的麻烦。下文主要讲解一些常见，但同时方便用户自己解决的故障。

1、变频器电流传感器的故障检修

大功率变频器有一个通病，就是当变频器的电流传感器出现故障时，一送电(未启动)就显示“OC”(故障)。这种故障通常只会损坏一个电流传感器，检测时可轮流拔去一个再送电看是否运行正常，哪一个接不上就是那个损坏，非矢量控制的变频器用两个输出电流传感器即可。

2、在检查变频器风扇时要先检查其内部的风扇问题

案例：一台(22W以上功率的变频器，偶尔会在运行中会跳“OXH”故障，但不影响变频器正常运行根据产品说明书依次检查风扇和变频器的温度、电流都是否正常，经检测后发现无异常。然后在检查位于变频器内部(模块上头)时发现。是其中一个三线(带有检测线)风扇坏了。同样风扇在运转中受灰尘多的影响也会使变频器显示此故障。由于变频器散热器的风扇是正常的，所以一般人并不清楚在变频器内部还有风扇，这个误区迷惑了很多维修人员。所以维修人员应先检查变频器里面(而不是外面所看到的风扇)

3、电路板的绝缘漆受到破坏要及时处理

维修变频器的电路板时，由于拆装元件造成电路板的绝缘漆受到破坏，很多人修好变频器后没有在电路板上再喷一下绝缘漆，结果当电路板(特别是开关电源等强电部分)受或尘多时，则容易出很多故障。靖江正弦变频器电源维修：EM500没有绝缘漆也可用松香溶于酒精刷到电路板上，再用电吹风吹干。

4、在变频器电路中增加保险管

某些品牌变频器开关电源没安装保险管，当开关管损坏短路时，经常把开关电源变压器一次绕组烧断，而某些变频器变压器不容易找到，价格又高。为了保护变压器，通常的做法是在电路板上切断开关管与变压器一次绕组的回路，在切口焊上一个保险管(5A)或一个0.6~1/1W的电阻。这样如果开关管短路，变压器也平安无事。

5、参数复位解决变频器部分疑难故障

一些杂牌变频器防干扰能力比较差，运行一段时间后经常出现误报警动作(如过电流、过载、过电压等)，有的则启动不了或无故停车，这大部分由于通信程序出错所致。这时可把变频器时参数恢复出厂值，“参数恢复出厂值”是维修变频器中的时会经常用到。干扰有时可使变频器显示通信故障。参数都打不开，通常是变频器的寄存器坏了，如果换了寄存器还不行则要换主板。

6、模块损坏需注意检查模块驱动电路的部分元件

大多情况下IGBT模块烧坏会损坏驱动电路的元件，容易坏是稳压二极管、光耦;反过来，如果驱动电路的元件有问题(如小电容漏电，PC923老化),也会导致IGBT模块烧坏或变频器输出电压不平衡。检查驱动电路是否有问题，可在没通电时比较一下各路触发端电阻是不是一致，通电时可比较一下开机后触发端的电压波形(但有的变频器不装模块开不了机),这时装有假负载，防止检查时误碰触发端其他线路引起模块烧毁。变频器过电压保护只是停止输出，不能保护本身不烧毁

案例：为了维修一台15kW变频器，维修人员购买了IGBT模块，但修了两次都没修好，奇怪是每次都可以用十几天，后来送到我们这里维修。仔细调查后可知，驱动电路中的小电容存在漏电现象，电容中竟然有100kΩ左右的电阻值(正常为无限大)。由于该电容的对地电阻值还很大，在电路基板上很难检测，当时该电路中其他元件也没有烧毁，因此该发电工没有注意该电容。因此，在变频器维护时，将驱动电路的小容量电容器全部卸下，测定漏电的有无及其容量。

在工频电路中，通过仅缠绕几匝芯而形成的小电感完全可以忽略不计。但在高频电路中，它往往会产生意想不到的结果。在日常实践中，长期从事长期工作的技术往往会取得惊人的成功。

1小型实验实验，增加逆变器与电机之间的距离。靖江正弦变频器电源维修：EM500在实际工作中，当电机与变频器之间的距离超过一定限度时，可能会出现一些不愉快的现象，如电机振动加剧，电机侧电压升高等。根据手册，当电机和逆变器之间的距离超过100米（规格为50米）时，输出电抗器应连接到逆变器的输出侧。然而，输出反应器不仅昂贵而且难以购买。

基本假设

由于逆变器的输出电压由一系列高频脉冲组成，因此脉冲频率高达10kHz或更高，并且波长短。根据远距离传输的原理，当可以比较传输距离和电压波长时，电源端子的电压瞬时值与接收端电压的瞬时值不一致（电机结束），靖江正弦变频器电源维修：EM500从而产生反射波。当电源的电压波和反射波重叠时，会发生一些不希望的现象。理论分析表明，如果在电路中增加一些附加器件（如电感器），原始状态可能会被破坏。

实验方法

逆变器的输出连接到0.75 kW的小型电动机。小型电动机放置在地面上，不固定。继续延长输出线。当输出线延伸超过50米时，小电机开始振动，如图1a)所示。

将逆变器的三条输出线放在一起，并将高频磁环环绕1~2匝。串联时，小电机将不再振动，如图1b)所示。

这个小实验表明，由于逆变器的输出电压是高频脉冲序列，小电感也可以发挥重要作用。

2小故事提高功率因数，帮助手机

一家公司为塑料工厂的车间配置了十多台逆变器。结果，车间变压器的输出电压变成了一个功率因数非常低的三角波，影响了其他设备的正常运行。

公司老板打电话给维修人员进行咨询。维护人员说每个逆变器都配有一个反应堆。老板说，我也知道。但反应堆非常昂贵，用户拒绝付款，我付钱时会赔钱。

解解决方案：使用导线在高频磁环上转动几圈，如图2a)所示。作为简单的直流电抗器，连接电路。如果导线很粗，很难缠绕，请购买一些高频磁环，导线直接穿过磁环，如图2b)所示。后来，它解决了这个问题。

3输出反应堆的热量和改进提示实际问题

许多用户报告输出电抗器存在两个问题：噪声高；第二，铁芯严重受热。

问题很可能发生在核心问题上。由于逆变器输出电流中的高次谐波分量，国内输出电抗器中使用的硅钢片只能使用普通变压器中使用的硅钢片。如果使用特殊的硅钢片，成本会增加，用户很难接受。硅钢片中的涡流损耗和磁滞损耗与频率的平方成比例。因此，当在高频电路中使用铁芯时，铁芯易于发热。

解决办法

在变频器的输出电路中，串联一点小电感，以减小输出电流中的谐波成分。

将三根输出线并在一起，同时在高频磁环上绕上若干匝，串联在变频器和输出电抗器之间，如图3所示。据用户反映，此法较好地解决了上述问题。

4利用简易滤波器减少干扰用户的问题大致有两种情形：

无抗干扰措施